

## Fyzika AI LS 2014/2015 – 9. týždeň

- Účinnosť Carnotovho motoru je 22 %. Pracuje s ohrievačom a chladičom, ktorých teplotný rozdiel je 75 °C. Aké sú teploty chladiča a ohrievača?
- Ako musíme zmeniť teplotu zásobníka tepla, ak chceme zvýšiť účinnosť Carnotovho tepelného stroja z 40% na 50%? Teplota chladiča je  $t_2=9^\circ\text{C}$ .
- Kompresný pomer Dieselového motora je  $r=V_1/V_2=15$ , pričom  $V_1=11$  je začiatočný objem valca a  $V_2$  je objem na konci kompresie. Na začiatku kompresie je vo valci vzduch s teplotou  $t_1=20^\circ\text{C}$  a tlakom  $p_1=105$  Pa. Predpokladáme, že kompresia je adiabatická a, že vzduch je ideálny plyn s Poissonovou konštantou  $\kappa=1,4$ .
  - Vypočítajte tlak  $p_2$  na konci kompresie
  - Vypočítajte teplotu  $T_2$  konci kompresie.
  - Akú prácu vykonajú vonkajšie sily pri kompresii?
- Plyn mal na začiatku tlak  $p_0$  a objem  $V_0$ . Následne sa jeho objem zväčšil  $k$ -krát. Akú prácu koná plyn ak:
  - $p=\text{konšt.}$ ,
  - $T=\text{konšt.}$ ,
  - $V=\text{konšt.}$
- Carnotov motor pracuje medzi teplotami  $T_H= 850\text{K}$  a  $T_S= 300\text{K}$ . Koná prácu 1200J behom každého cyklu, ktorý trvá 0,25s.
  - Aká je jeho účinnosť?
  - Aký je stredný výkon motoru?
  - O koľko sa zmení entropia pracovnej látky?
- V nádobe s objemom  $V_1= 6$  l je uzavretý dusík ( $\text{N}_2$ ) s hmotnosťou  $m = 2$  g. Izotermicky zmenšíme jeho objem na  $V_2 = 4$  l. Ako sa zmení entropia plynu? (Mólová hmotnosť  $\text{N}_2$  je  $M=28\text{g/mol.}$ )
- Vypočítajte, ako sa zmení entropia sústavy, ak zmiešame 1 liter vody s teplotou 30 °C a 1 kg vody s teplotou 80 °C. Merná tepelná kapacita vody je  $4180 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$ .

### Riešenia:

- $t_1=68^\circ\text{C}$ ;  $t_2=-7^\circ\text{C}$
- $\Delta t=94^\circ\text{C}$
- $p_2=p_1 r^\kappa=4,4\text{MPa}$
  - $T_2=T_1 r^{\kappa-1}=865,6\text{K}$ ;
  - $W=p_1 V_1 (r^{\kappa-1}-1)/(\kappa-1)=488\text{J}$
- $p_0 V_0 (k-1)$
  - $p_0 V_0 \ln(k)$
  - 0 J
- 65%
  - 4,8kW
  - 0 JK<sup>-1</sup>
- $\Delta S = \frac{m}{M} R \ln \frac{V_2}{V_1} = -0,24\text{JK}^{-1}$
- $\Delta S = mc \ln \frac{(T_1+T_2)^2}{4T_1 T_2}$